

明 細 書

半導体装置及びその製造方法

5 技術分野

本発明は無線により認識を行う無線 IC チップに関するものである。

背景技術

この明細書で参照される文献は以下の通りである。文献は、その文
10 献番号によって参照されるものとする。

[文献 1]特開平 7-30323

[文献 2]特開 2000-163544

[文献 3]特開 2002-83894

[文献 4]特開 2002-269520

15

[文献 1]は、半絶縁性化合物半導体基板表面にパッチアンテナ上部
電極を、裏面に第 1 の接地金属を設け、パッチアンテナの上部電極下
部に位置する前記第 1 の接地金属を部分的に除去し、第 2 の接地金属
を構成する外部接地金属を、半絶縁性化合物半導体基板裏面より一定
20 の距離を保って平行に設ける、これにより 150 μ m 程度の厚みの化
合物半導体基板上に構成されていても 60GHz 以下の周波数の電波
を容易に発射されることを可能とする旨を開示する。

[文献 2]は、チップの表側に処理回路が形成されると共にその裏側
に磁性層を伴ったコイルが形成されるようにしたことにより、クロス
25 トークの防止する旨を開示する。

[文献 3]は、アナログ回路上にアンテナコイルが形成されないよう

に配置し、半導体チップの通信特性の劣化を防止する旨を開示する。

また、最終製品である非接触式半導体装置の薄型化を図るため、ペ
アチップの厚さを $300\mu\text{m}$ 以下とし、特に薄型のカードに適用され
るものについては、 $50\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ 程度にすること旨を開始す

5 る。

[文献4]は、基板表面と裏面にアンテナを接続した無線チップにお
いて、無線チップの厚さと無線チップのトランスポンダ回路のグラン
ド直列抵抗は比例関係にあって、このグランド直列抵抗が小さければ
通信距離は長くなり、グランド直列抵抗が大きければ回路の損失抵抗
10 が大きくなるため、通信距離は小さくなる旨を開示する。

しかしながら、「文献1」から「文献4」において例示したように、
先行技術文献において基板厚さの薄型化による通信距離伸張の検討が
なされたものはない。

15 発明の開示

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に
説明すれば、下記のとおりである。

シリコン基板と、金素材のアンテナと、絶縁層と、上記アンテナか
ら送受信される情報を扱い、シリコン基板表面に形成される集積回路
20 とを有し、上記アンテナ、絶縁層、集積回路の順に上記シリコン基板
表面に積層され、上記半導体基板の厚さを $200\mu\text{m}$ 以下、アン
テナ幅及び厚さを $2.6\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下とすることを
特徴とする半導体装置。

図面の簡単な説明

- 図 1 アンテナ搭載した無線 IC チップとその断面図を示す図面である。
- 図 2 無線 IC チップの基板の厚さを薄くしたときの効果を示す図面である。
- 図 3 無線 IC チップ内部の回路構成を示す図面である。
- 図 4 無線 IC チップにある絶縁層にテーパをつけてアンテナを断線させない構造を示す図面である。
- 図 5 無線 IC チップに搭載されるアンテナの形状を示す図面である。
- 10 図 6 無線 IC チップに搭載されたアンテナの保護を行うための構造を示す図面である。
- 図 7 無線 IC チップに搭載されたアンテナの端子は外付けアンテナ端子と共用されることを示す図面である。
- 図 8 無線 IC チップの基板を薄型化する工程を示す図面である。
- 15 図 9 紙媒体にアンテナ搭載無線 IC チップを埋め込む構造を示す図面である。
- 図 10 アンテナ搭載無線 IC チップをステープラーに貼付した断面図を示す図面である。
- 図 11 無線 IC チップのアンテナの幅と通信距離の関係の測定データのグラフである。
- 20

4

発明を実施するための最良の形態

大量に流通し、回収コストが膨大であるため、それが使い捨てとなる RFID タグ等に利用される無線 IC チップでは製造単価の削減が課題として存在する。1 チップのサイズを縮小し、1 ウエハー切り出せるチップの個数（RFID タグ）を増大による量産性の向上させることにより、製造単価の削減という課題を解決可能である。

アンテナオンチップでは、無線 IC チップの製造時の半導体プロセスにて製作することができる。従い、外付けアンテナ無線 IC チップに比べ、アンテナを端子に接続するための部材、及びアンテナ接続工程が必要なくなるため製造単価の削減という点において効果大きい。

単純にオンチップ化しただけでは、利用するアプリケーション事情、読み取る機械の読み取り精度から、従前から知られているアンテナサイズ、アンテナの幅、アンテナ抵抗値、読み取り装置の出力電力といった設計パラメータを変更しただけでは、大事な設計目標となる実用可能な通信距離を確保できない。これは、アンテナ幅を太くすると、半導体素子との浮遊容量が増大して、エネルギーの損失を招き通信距離を増大することができなくなり、アンテナ抵抗値を小さくする材料は経済的に限定され抵抗値の経済的下限值があって通信距離を増大することができない等の理由に拠る。このとき、無線 IC チップの搭載アンテナサイズを大きくすることにより、通信距離拡大を図ることが可能であるが、エネルギーを捕獲する面積が小さな微小チップに対するオンチップアンテナ化が図れなくなる。

半導体基板は導体であるため、外部からオンチップアンテナに交流磁界を与えると渦電流が原理的に発生する。本発明は、設計パラメータとして基板厚が使用できることの発見に基き、この渦電流によるエ

エネルギーの損失または減少を解消するため、基板厚さの薄型化をはかる。外部から交流磁界のエネルギーを半導体回路動作に活用させることにより、エネルギーの吸収を防ぎ、オンチップアンテナに流れる電流量の減少を防ぎ、通信距離の拡大をはかるものである。

- 5 図1は本発明の実施例を示す。図1(a)は本発明の平面図を示す。無線ICチップ101の上にはオンチップアンテナ102が存在する。図1(b)は図1(a)のA-A'部分の断面図を示す。無線ICチップの回路を構成するデバイス層104の上にポリイミド樹脂などから構成される樹脂層があり、さらのその上に金メッキなどで構成される
- 10 んオンチップアンテナがある。半導体基板105ではリーダからの電磁波があると、基板内部に渦電流が発生する。これにより、リーダからの電波による空間エネルギーが基板側とオンチップアンテナ側に分散されて、オンチップアンテナ102に流れる電流量を減少させる。そのため、無線ICチップが動作するのに必要な電流以下となってしま
- 15 まうため、最大通信距離の減少を招く。従い、半導体基板の基板厚さを薄型化させることが有効である。特に、渦電流を減少させるために、半導体基板の厚さを200ミクロンを超えないようにすると有効であることを本発明者は見出した。また、デバイス層を残し、基板を絶縁基板とすれば渦電流の発生を防ぐことができ効率が増加する。
- 20 さらに、図1(c)は半導体基板を基板裏面からすべて除去してしまつた実施例を示しており、このような形態が究極の構造として無駄な渦電流を発生させないために有効である。

- ここで、基板主面とは、回路を構成する素子が形成されている面を示し、基板裏面とは基板主面の反対側の面を示す。また、デバイス層
- 25 とは、基板主面側に形成され、回路を構成する素子、配線から成る層を示す。

基板厚さとは、基板裏面からデバイス層の配線層を除いた部分の厚さを言うものとする。つまり、基板裏面から回路を構成する素子が層までの厚さということになる。デバイス層厚さとは、回路を構成する素子、配線から成る層を示す。

- 5 図2は本発明の効果を示す図面である。無線 IC チップの上に4ミクロン厚さの耐熱性に優れるポリイミド樹脂を付着し、さらに厚さ10ミクロンの金メッキによるオンチップアンテナを付着した無線 IC チップにおいて、リーダから300mWのマイクロ波を放射して通信距離を観測したものである。オンチップのアンテナ幅は5ミクロンと
10 20ミクロンである。このとき、シリコン基板の比抵抗は $10\ \Omega\text{cm}$ である。

この観測データから、半導体基板の厚さが200ミクロンを超えない領域になると急激に通信距離が伸びることが分かる。また、少なくとも600ミクロンの通信距離を確保することができる。

- 15 アンテナ幅が20ミクロンであると、アンテナと半導体基板の間の寄生容量が増加する。寄生容量の増加があると交流波では電流のものが増加してエネルギーが漏れるため、アンテナ幅が20ミクロンの場合、半導体基板の厚さを減少してもさほど性能の変化がない。

- 20 しかし、この場合においても寄生容量によって半導体基板薄膜化の通信距離伸張の効果がキャンセルされているだけであり、半導体基板厚さを200ミクロン以下とすることによる通信距離の伸張という効果に関しては変わりはない。

- グラフに示すように、本実験の条件によれば半導体基板厚さが100ミクロンを越えない領域になると、半導体基板厚さに対する通信距離を表すグラフの傾きが急になり通信距離が伸び、少なくとも通信距離700ミクロンを確保できる。。
- 25

又、半導体基板が50ミクロンを超えない領域になると、通信性能は極限まで向上し続け、少なくとも1000ミクロンの通信距離が確保できる。これは、さらに渦電流の減少が進むためである。

- 5 上記実験においては、ポリイミド樹脂の厚さを4ミクロンとしたが、ポリイミド樹脂を厚くして、アンテナは半導体基板との寄生容量の低減が可能である。従い、ポリイミド樹脂は少なくとも4ミクロン以上あれば良い。

- 10 上記実験においては、リーダから300mWのマイクロ波を放射したが、一般的にはリーダからのマイクロ波は300mW±150mWの間で変動する。また、リーダからのマイクロ波は200mWであることも想定される。

- 15 半導体基板の厚さが200ミクロン以下の構成は、渦電流が小さいので通信性能の向上に有効な領域である。半導体基板の厚さが200ミクロン以上では、渦電流がほぼ定常的に流れて、厚さと性能の関係はさほど顕著ではない。

- 20 図3は本発明での無線ICチップの内部の構成を示している。アンテナ102は図1では符号102に相当し、整流回路302、クロック抽出回路303、ロードスイッチ304、カウンタ・メモリ回路305は図1では符号101の内部に存在している。アンテナ102は整流回路302に接続されている。クロック抽出回路303により高周波のキャリアから低周波のクロックパルスが抽出されて、カウンタ・メモリ回路305に入力される。メモリ出力はロードスイッチ304により、アンテナ間のインピーダンスを変化させて、リーダヘデータを送信する。クロック抽出回路においては、クロック幅および間隔が抽出される。アンテナは誘導電磁波によってエネルギーを得るので

コイル形状となっていることが多いが、特に形態を固定するものではない。アンテナのQ値を向上させるためには、アンテナとデバイス層での容量結合の減少、アンテナの抵抗値の減少を行う必要がある。そのため、樹脂層をアンテナとデバイス層の間に入れ、また、アンテナを厚い（1～10ミクロン以上）抵抗率の小さい材料たとえば金メッキや銅メッキで作成することによる効果が大きい。

図4は図1のアンテナ接続電極502、504の断面図を示している。この図4の断面図は図5の電極502や504、また図7の電極502や504の断面図を示している。アンテナ102は図1のアンテナ102の断面を示している。この図は、アンテナ102が絶縁樹脂402にカバーして、酸化膜403が部分的に被覆した半導体素子および配線層103および半導体基板105の上面にある接続パッド406と接続した断面図を示している。この図のように、絶縁樹脂は4ミクロン以上と厚いために、テープをつける断面形状とすることにより、断線なく、アンテナパターンを蒸着させることが可能となる。

図5は本発明の別の実施例を示している。本発明者は、オンチップアンテナ102が無線ICチップ101にあるとき、アンテナの幅が性能に寄与することを考案した。すなわち、オンチップアンテナは無線ICチップ上の電極端子502と504と接続するが、アンテナは絶縁膜が厚くとれないとき、アンテナは半導体基板との寄生容量をもつ構造となる。絶縁膜を厚くして、寄生容量の低減が可能であるが、製造単価の増大をまねく。そこで、本発明者はオンチップアンテナの幅を低減する構造を考案した。

図11はアンテナの幅と通信距離の関係を測定したデータを示しており、アンテナ幅を10ミクロン以下にすることにより、通信距離を確保することができることを示している。アンテナの厚さは10ミク

ロンで測定している。アンテナの厚さは高周波表皮効果以上であればよく、マイクロ波では、2.45 GHz を想定し計算すると、2.6 ミクロン以上となる。つまり、アンテナ厚さが2.6 ミクロン以下となると通信距離は低下することになる。従い、アンテナ幅を2.6 ミクロン以上、10 ミクロン以下とすることにより、通信距離を確保することができる。また、図11にアンテナの幅と厚さの関係は逆であっても良い。つまり、図11の横軸をアンテナ厚さとし、アンテナ幅を10 ミクロンとしても同様の結果が得られる。アンテナ材料は低抵抗であることが望ましく、金、銅、銀、アルミなどが用いられる。

図6は図1のオンチップアンテナ付無線 IC チップをハンドリングしやすくするために、オンチップアンテナ付無線 IC チップをテープに搭載する実施例について示している。無線 IC チップ101の表面にあるオンチップアンテナ102は粘着層605が塗布されたフィルム602にフェースダウンで付着しており、リール606に巻き取られる形態を示している。オンチップアンテナの材料は金を用いることが多いが、このとき、金の表面に保護膜を付着しないと、金が傷つきやすく、性能低下をまねく。本実施例では、金によるアンテナの面をテープの粘着層により付着効果と保護効果を兼用させようとするものである。リールに巻かれた無線 IC チップは必要なときにテープから引っぱり出されて、カットされ対象物に貼付される。

図7は図1のオンチップアンテナ付無線 IC チップと共通のデバイス層と電極部をもつ状態のチップを活用して、無線 IC チップの外付けアンテナを接続する実施例を示している。図5で示した電極端子502や504は無線 IC チップ101において、外付けの放射アンテナである701や702を取り付ける端子を兼用するものであることを説明している。このようにすると、半導体製造工程において、最後

の金メッキ工程直前までを共通工程として、最後の金メッキのマスクを変更するのみで、外付けの放射アンテナ端子形成とオンチップアンテナ形成を分離して製造することが可能となる。

図 8 は本発明の別の実施例を示している。前に、半導体基板をすべてを除去する実施例を記載した。この実現方法を述べる。図 8 (a) は完成したオンチップアンテナ付きウエハで基板 105 と酸化膜 802 とオンチップアンテナおよび半導体素子を含む層 804 の断面図を示している。このウエハはガラス基板などの基板 805 に接着剤 803 3 にて接着されている。図 8 (b) はその次の工程を示しており、図 8 (a) で形成したウエハを水酸化カリウム等の溶液に浸漬して、ウエハ裏面のシリコンを除去した直後の工程の断面図を示している。ウエハ内部の酸化膜は水酸化カリウムではエッチングしないためにエッチングストップ層としての機能を有する。図 8 (c) は図 8 (b) に続けて、裏面をホトレジスト技術によりマスクパターンを形成して、ウエットまたはドライによって酸化膜 802 とオンチップアンテナおよび半導体素子を含む層 804 をエッチングして、エッチング溝 806 を形成した直後の断面図を示している。

図 9 はオンチップアンテナ付き無線 IC チップを紙幣などの有価証券に埋め込む構造について示している。図 9 (a) は有価証券 901 の平面図であって、その一部にスレッド 902 が紙の中に無線 IC チップ 101 を搭載して埋め込まれている。図 9 (b) は図 9 (a) の A-A' 部分の断面図を示している。この図で特徴的なのは、オンチップアンテナ 102 を搭載した無線 IC チップ 101 は図 8 などの工程を通じて極めて薄いたとえば 10 ミクロンほどにも薄くなっていることが特徴であり、このまま紙媒体に入れてもカレンダー処理による高圧な紙圧縮工程に機械的に耐えることは困難である。そのために、ス

レッドのなかに凹部を設けて、その周辺サイドに土手 902 と 904 を設ける。この土手の作用によって、高圧が紙に印加されても、無線 IC チップを機械的に保護することが可能となる。このスレッドおよびその土手となる材料は P E T などのプラスチック、紙などの繊維材料
5 などが望ましく、加圧に対して変形しない材料が好まれる。

図 10 は、いままで述べたオンチップアンテナ付き無線 I C タグをステープラーの上または内部に取り付けた状態の断面図を示している。無線 IC チップ 101 とアンテナ 102 はステープラーの針 1003 に取り付けられ、紙やフィルム 1001 のところに挿入されている。
10 無線 IC チップはあらかじめステープラーの針列に順序良く搭載されている。この針列をステープラー本体の装置に装着して、紙やフィルムにステープラー止めを行えば、従来のステープラーと同様に自由に無線 IC チップを取り付けることが可能であり、また、取り付けるための装置は従来のままでよい。無線 IC チップの取り付けのコストの
15 低減に効果を発揮することができる。尚、ステープラーを書類等に押し付け針先を曲げるとき、無線 IC チップ 101 へのストレス印加による割れが発生するときは、ステープラーに溝を設けてそこに無線 IC チップを埋め込むことは有効である。

以上、本発明者によって成された発明を実施例にもとづき具体的に
20 説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記実施例では本発明が SOI 基板にて実現される場合について説明したが、S O I 基板に限定されるものではなく、一般的な S i 基板でも実現可能である。

産業上の利用可能性

本願の背景となった技術分野である R F I D に利用できる。

請 求 の 範 囲

1. シリコン基板と、
金素材のアンテナと、
5 絶縁層と、
上記アンテナから送受信される情報を扱い、シリコン基板表面に
形成される集積回路とを有し、
上記アンテナ、絶縁層、集積回路の順に上記シリコン基板表面に
積層され、
10 上記半導体基板の厚さを200ミクロン以下、アンテナ幅及び厚
さを2.6ミクロン以上10ミクロン以下とすることを特徴とする半
導体装置。
2. 金素材のアンテナと、
15 絶縁層と、
上記アンテナから送受信される情報を扱い、シリコン基板表面に
形成される集積回路とを有し、
上記アンテナ、絶縁層、集積回路の順に積層され、
上記半導体基板の厚さが上記集積回路の残した厚さ若しくは、5
20 0 μm 未満であることを特徴とする半導体装置。
3. 請求項1または2に記載の無線装置であって、
上記樹脂層がテーパ形状に形成された箇所に、上記アンテナと上
記集積回路を接続する電極部が形成されることを特徴とする半導体装
25 置。

4. 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の無線装置であって、

上記アンテナは、通信に使用する所定周波数の電磁波により表皮効果が起きない厚さ、幅であり、幅が $10\ \mu\text{m}$ を未満であることを特徴とする半導体装置。

5

5. 請求項 1 から 4 のいずれかに記載の無線装置であって、

粘着層が塗布されたテープを有し、

上記無線装置がアンテナ側が、上記粘着層に接着されることを特徴とする半導体装置。

10

6. 請求項 3 に記載の無線装置であって、

上記アンテナに代えて、放射アンテナの接続があることを特徴とする半導体装置。

15 7. 上記請求項 1 から 5 のいずれかに記載の無線装置と

凹部を有する保護部材とを有し、

上記無線装置が上記保護部材の上記凹部に包含されて滴き込まれていることを特徴とする紙。

20 8. ステープラーの針であって、

請求項 1 から 5、7 のいずれかに記載の無線装置が、上記ステープラーの針の表面または内部に設置されることを特徴とするステープラーの針。

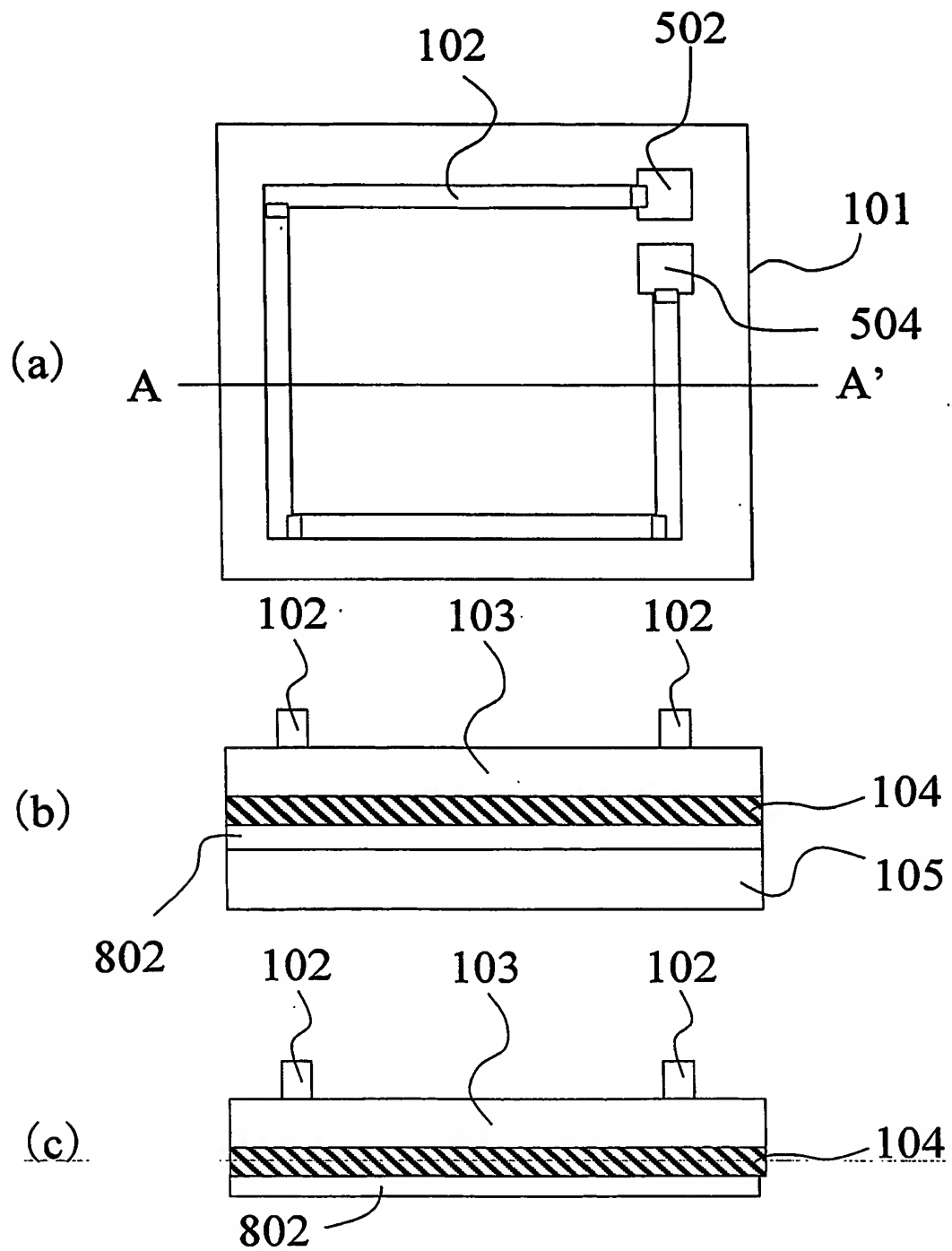
25 9. 請求項 1 から 4 記載の無線装置の製造方法であって、

上記アンテナ、樹脂層、集積回路の順に積層が積層された半導体

ウエハを裏面からウエハ内部の酸化膜までエッチングし、
エッチングにより分離溝を形成することにより上記ウエハを切断
することを特徴とする製造方法。

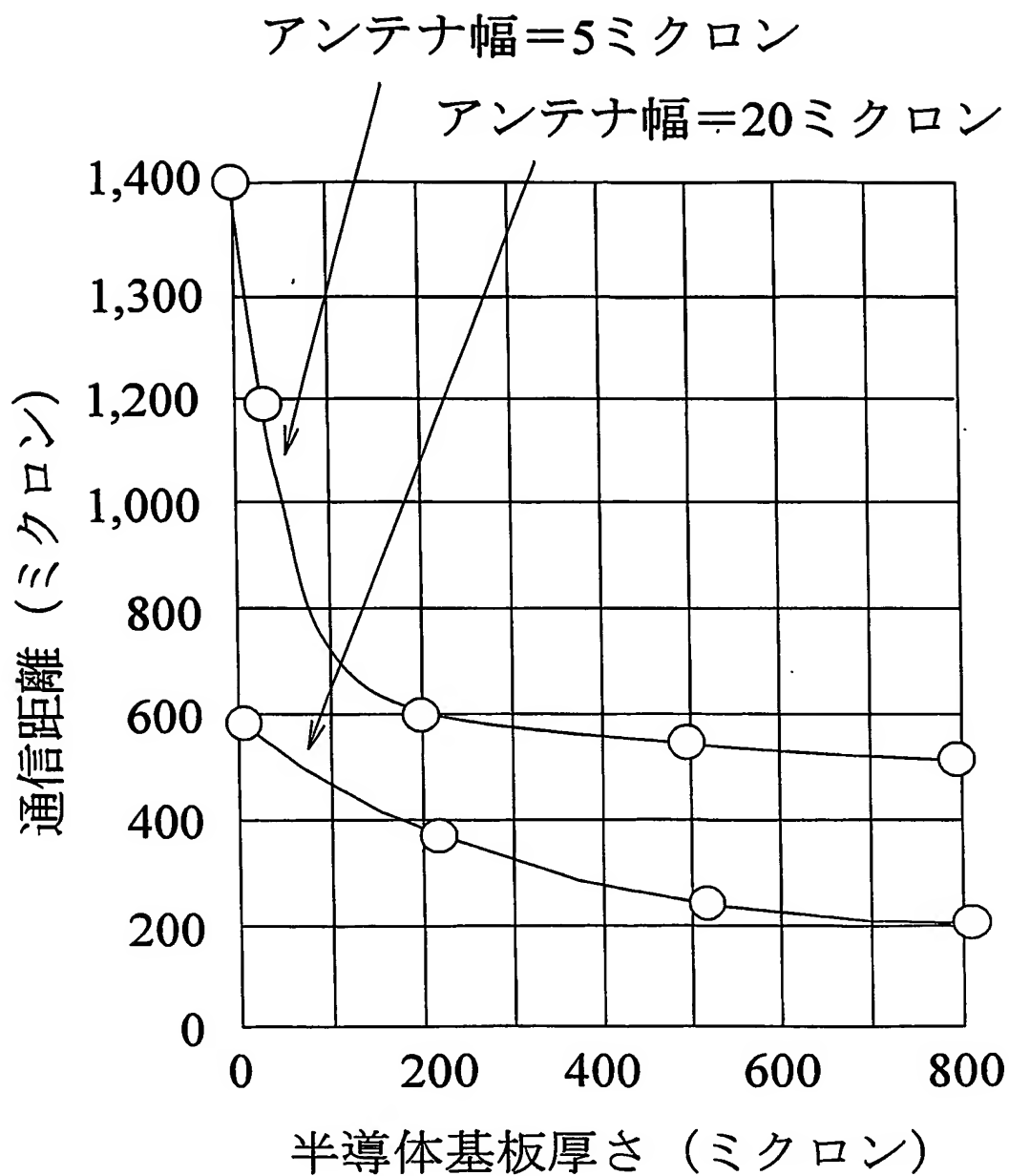
1/11

図1



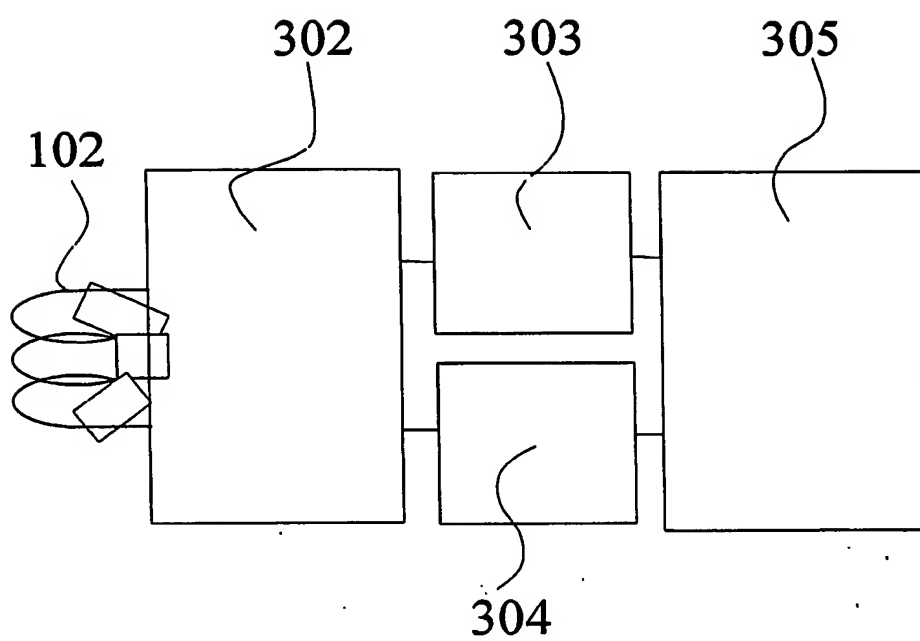
2/11

図2



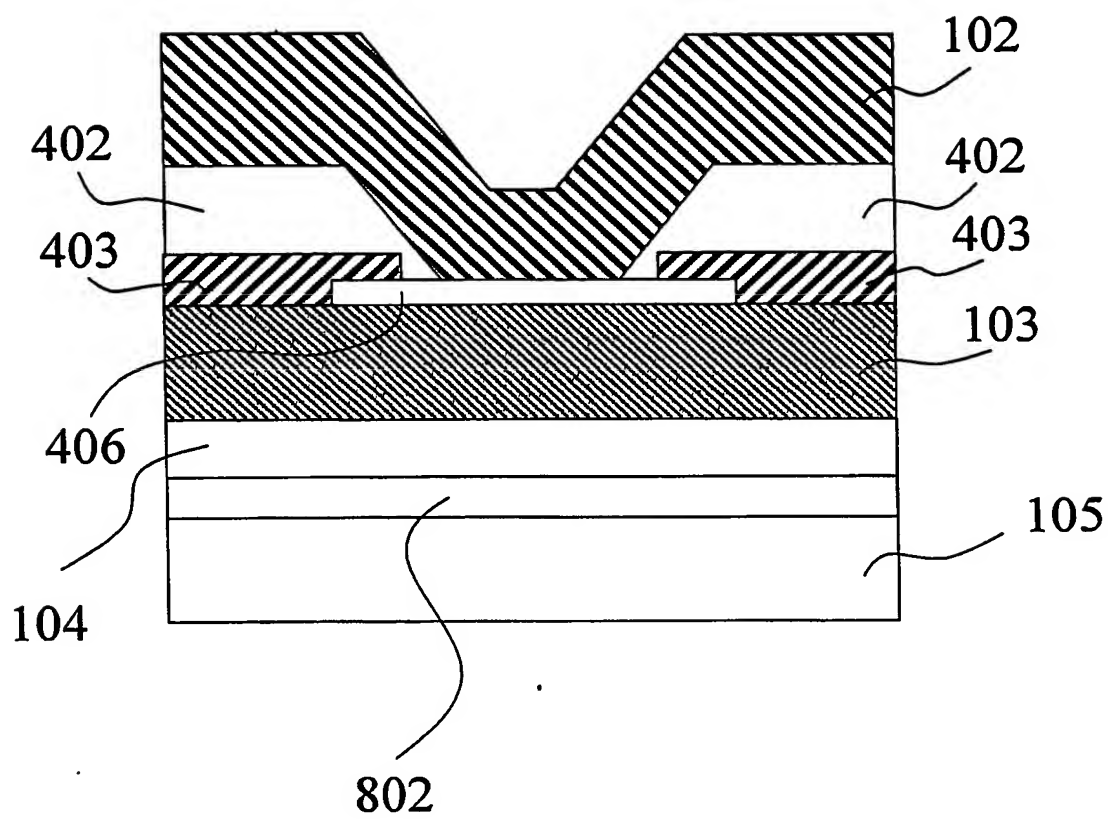
3/11

図3



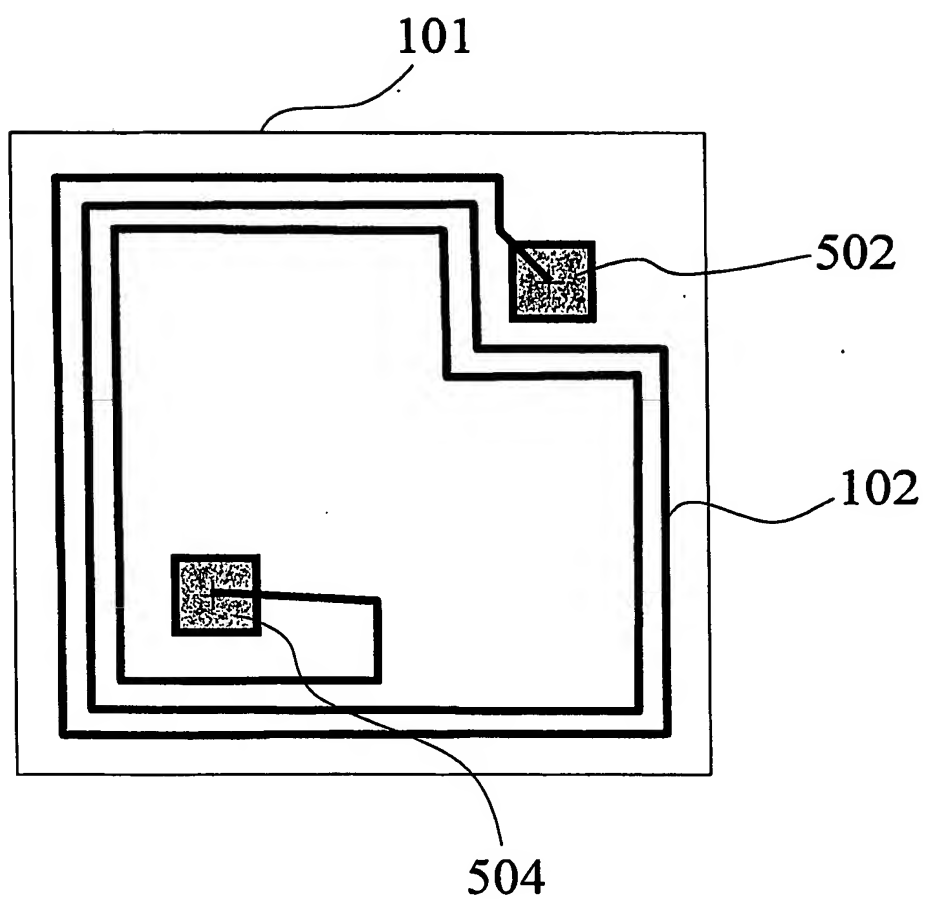
4/11

図4



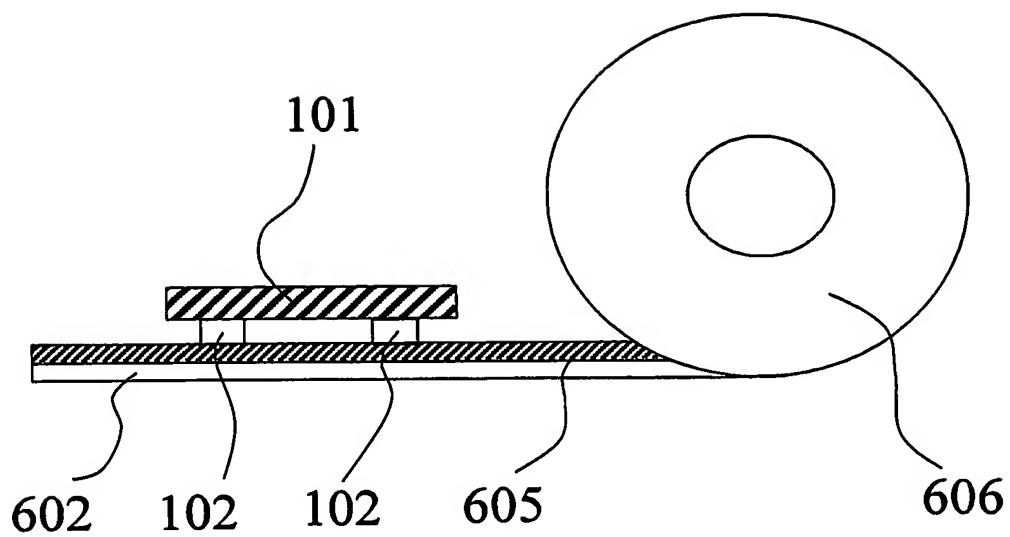
5/11

図5



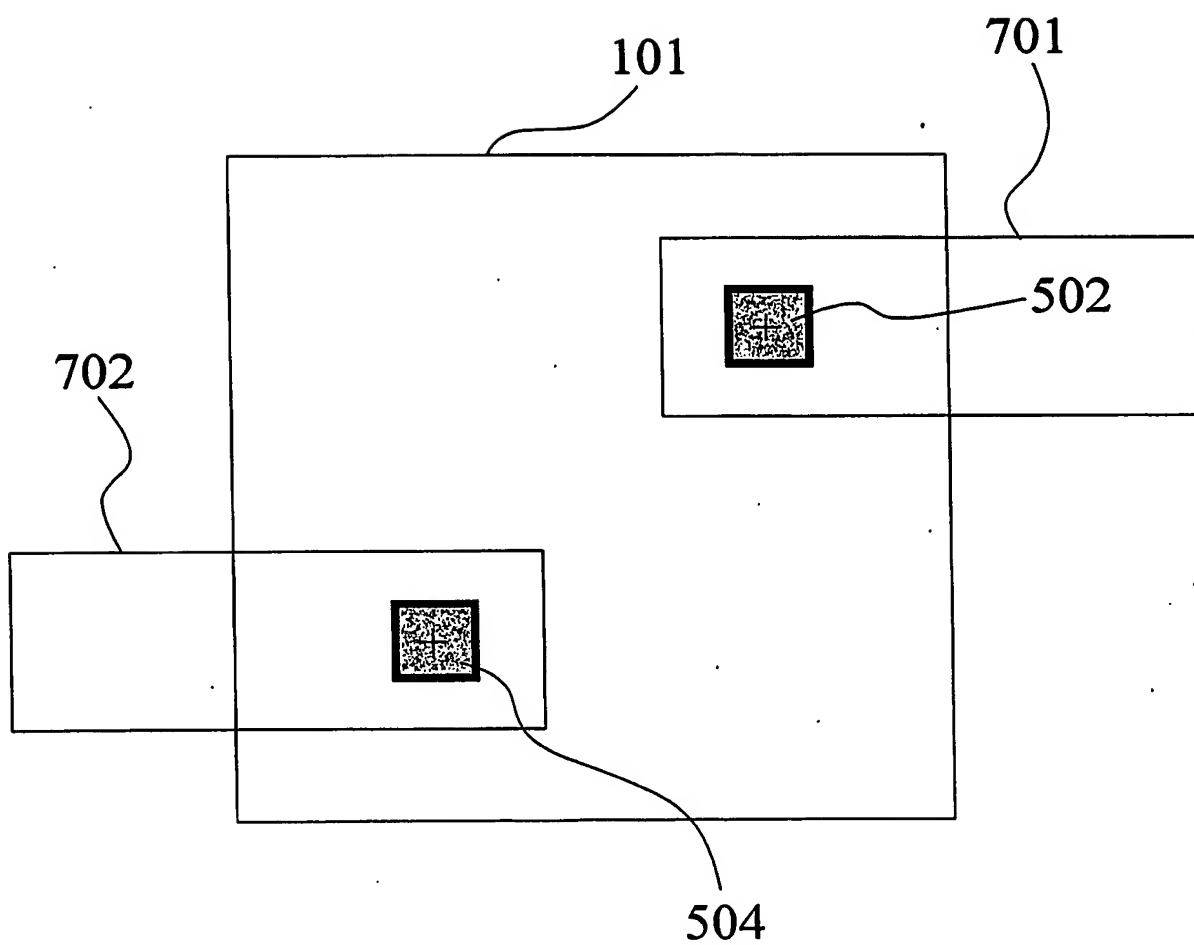
6/11

図6



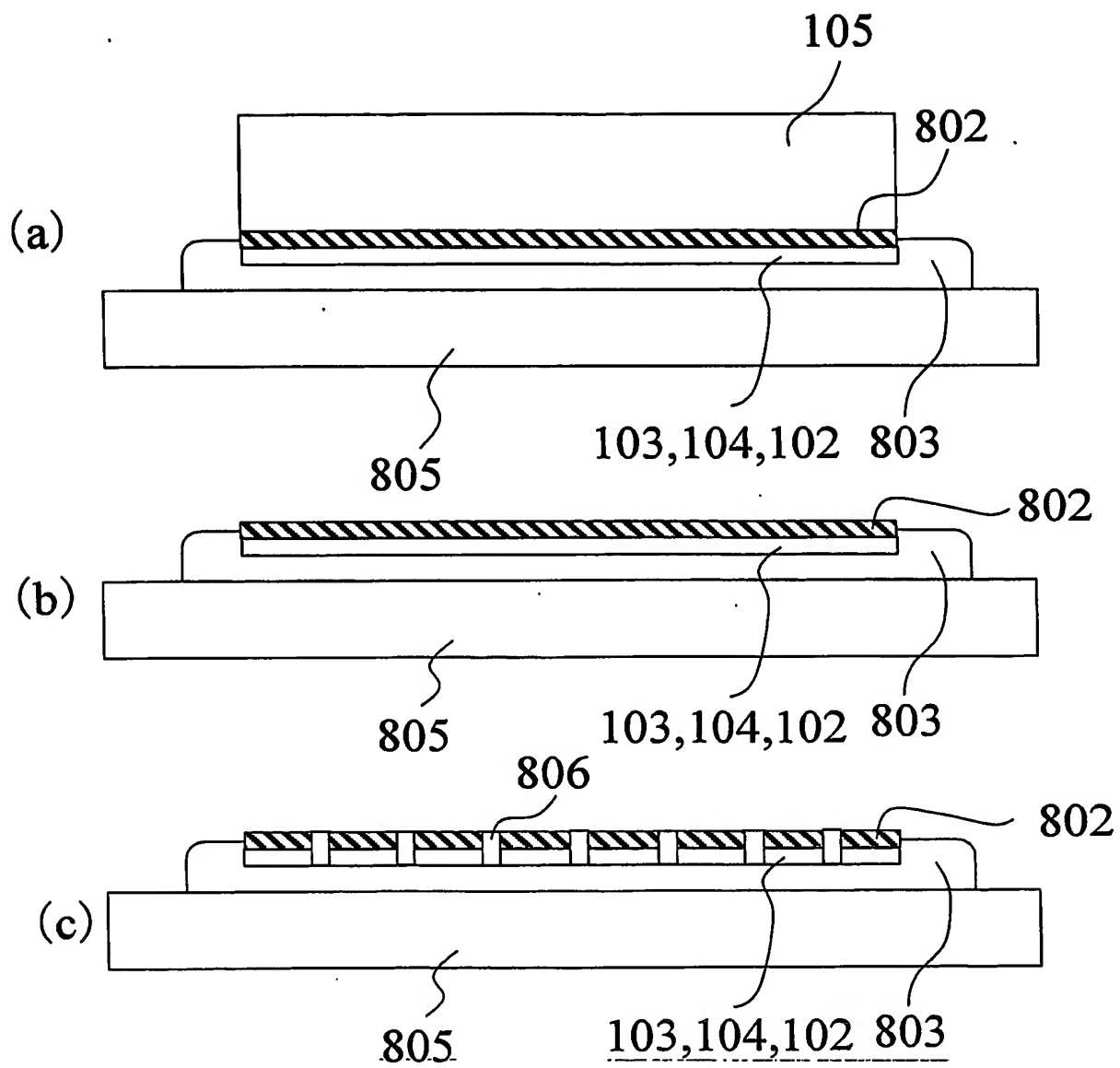
7/11

図7



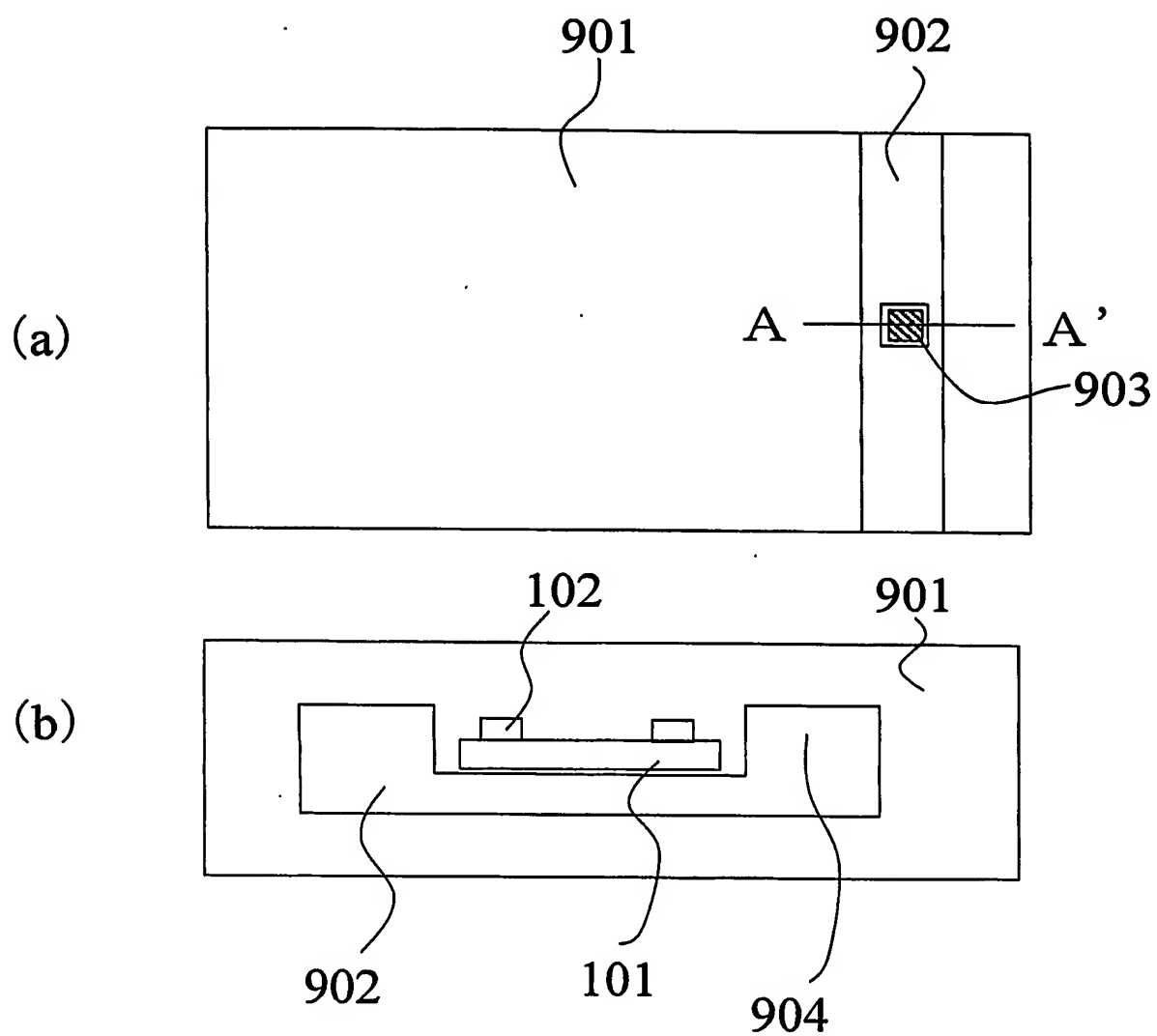
8/11

図8



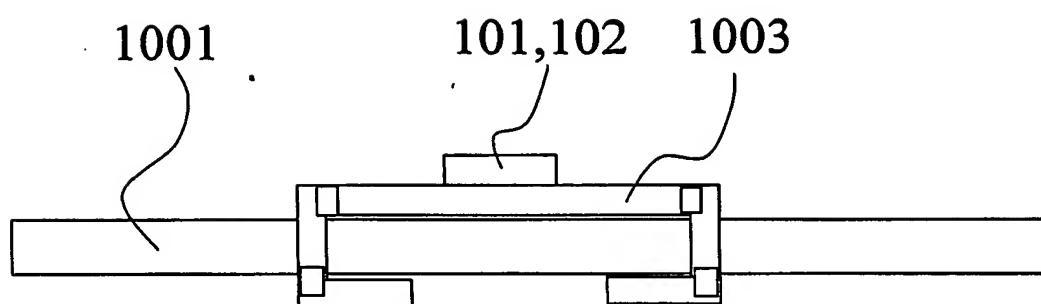
9/11

図9



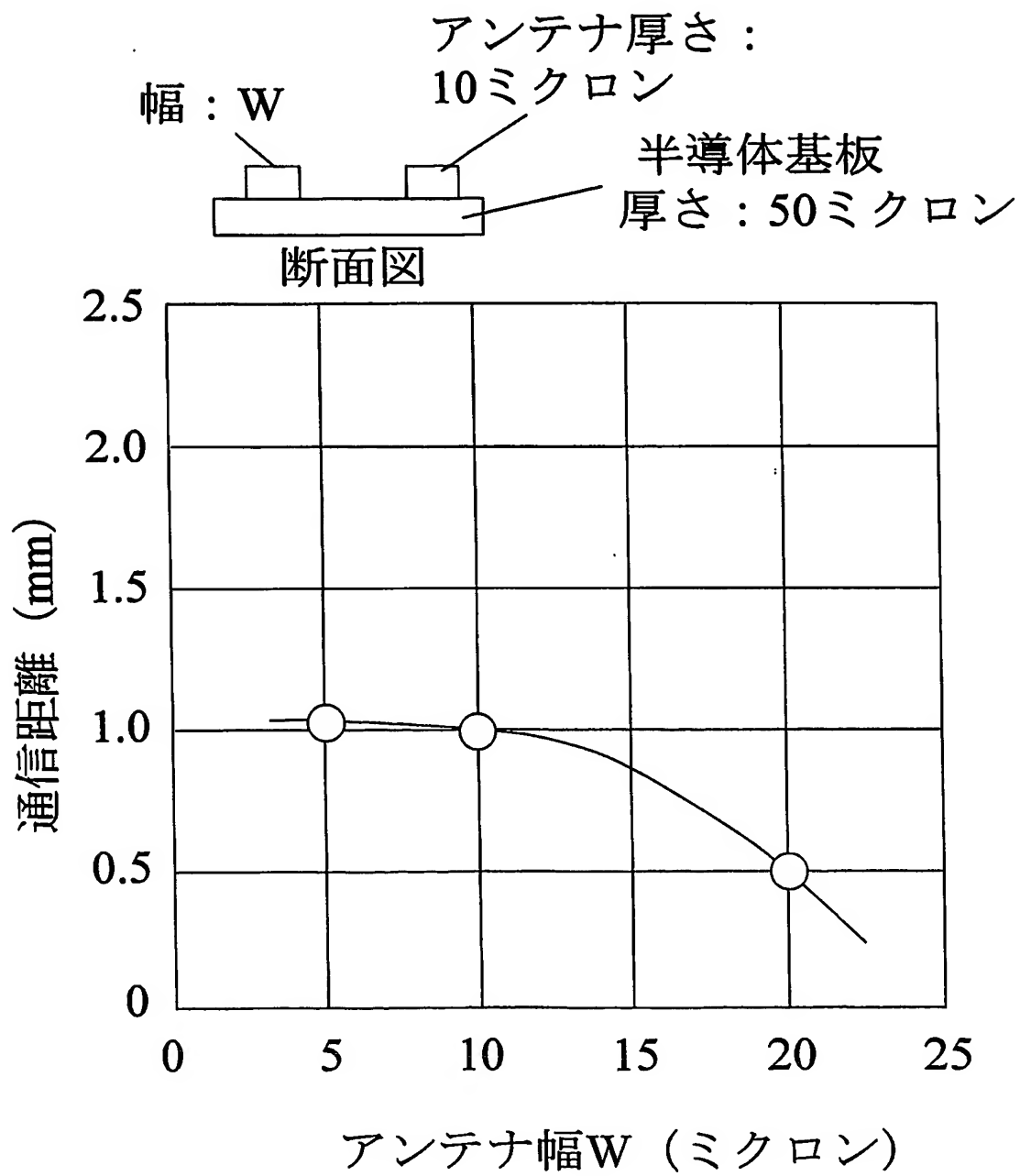
10/11

図10



11/11

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L27/04, G06K19/07, G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L27/04, G06K19/07-19/077

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-337827 A (Hitachi, Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. Nos. [0031] to [0032]; Fig. 4 (Family: none)	1-9
Y	JP 6-181289 A (Toshiba Corp.), 28 June, 1994 (28.06.94), Par. No. [0013] (Family: none)	1-9
Y	JP 2001-284533 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 12 October, 2001 (12.10.01), Par. No. [0011] (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 November, 2003 (05.11.03)

Date of mailing of the international search report
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

PCT/JP03/10935

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L27/04, G06K19/07, G06K19/077

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L27/04, G06K19/07-19/077

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-337827 A (株式会社日立製作所) 2002. 11. 27, 段落番号【0031】-【0032】, 第4図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 6-181289 A (株式会社東芝) 1994. 06. 28, 段落番号【0013】 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2001-284533 A (沖電気工業株式会社) 2001. 10. 12, 段落番号【0011】 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 05. 11. 03

国際調査報告の発送日 11.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
刈 真悟

4L 2933

電話番号 03-3581-1101 内線 3496

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-331830 A (富士電機株式会社) 2000. 11. 30, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	3
Y	US 2002/0016020 A1 (Mitsuo USAMI) 2002. 02. 07, 全文, 第1-19図 & JP 2001-283169 A, 全文, 第1-19図	5, 9
Y	US 2002/0074666 A1 (Mitsuo USAMI) 2002. 06. 20, 全文, 第1-12図 & JP 2002-184872 A, 全文, 第1-12図 & KR 2046911 A	6, 7
Y	日本国実用新案登録出願11-5771号 (日本国実用新案登録第 3066278号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録 したCD-ROM (株式会社飾一) 1999. 11. 24, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2003-76961 A (凸版印刷株式会社) 2003. 03. 14, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	8